

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C.



**EFFECTO DE LA ESPECIALIZACIÓN DE CAPITAL HUMANO  
SOBRE EL SALARIO EN MÉXICO 2008**

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRA EN ECONOMÍA

PRESENTA

Alejandra Mejía Vázquez

DIRECTOR DE TESINA

DR. DAVID MAYER FOULKES

MÉXICO, D.F. JUNIO 2011

*Agradezco especialmente a mis padres  
Libertad y Alejandro, a mi hermano Gerardo  
por su apoyo incondicional.*

## Contenido

1. Introducción .....	4
2. Revisión bibliográfica .....	5
3. Modelo y metodología .....	8
Modelo .....	8
Modelos de selección multinomial.....	9
Modelo general.....	9
Modelo de Lee (1983).....	13
Modelo Dubin y McFadden (1984).....	14
Variaciones al modelo Dubin y McFadden.....	15
4. Datos .....	17
5. Resultados .....	25
Modelo logit multinomial.....	26
Modelo de selección.....	28
6. Conclusiones .....	39
Bibliografía .....	41
Anexo .....	44

## 1. Introducción

El objetivo de este trabajo es determinar si existen diferencias salariales por área de estudio<sup>1</sup> y por sector laboral<sup>2</sup> de actividad económica para los individuos que ingresaron a una licenciatura. Los datos fueron tomados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo del segundo trimestre de 2008. Los modelos utilizados son una variación de la ecuación de Mincer, en lugar de incluir los años de escolaridad se introdujo un indicador de si el individuo completó sus estudios y se incorporaron indicadores de los sectores laborales. La estimación se realizó con modelos de corrección de sesgo de selección multinomial, dado que estudiar en un área o en otra es un proceso de elección del individuo. Se encontró que existen diferencias salariales entre áreas y entre sectores.

La estimación del efecto de la educación superior es un tema poco estudiado en comparación al efecto de la educación de cualquier otro nivel de estudios. Sin embargo, es un tema relevante debido que es un determinante de la demanda educativa. Uno de los problemas que se enfrenta cuando se estima la ecuación salarial de Mincer (1974) para una población con licenciatura es que existe un posible sesgo de selección relacionado con la elección que el individuo realiza sobre el área de estudio que elige.

La población de estudio está compuesta por el grupo de individuos que ingresó a una licenciatura o ingeniería al menos un año antes del segundo trimestre de 2008 y que tienen uno o más años aprobados en licenciatura. Sólo se consideran individuos que son hijos de los jefes de familia de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo del segundo trimestre de 2008 debido a que ciertas variables de interés como escolaridad de los padres y

---

<sup>1</sup> La clasificación tiene las siguientes áreas de estudio: 1) físico matemáticas e ingenierías, 2) biología y ciencias de la salud, 3) administrativas, económicas y sociales y 4) educación, humanidades y artes.

<sup>2</sup> Se consideran dos clasificaciones de sector laboral basadas en los criterios empleados en los indicadores estratégicos de la ENOE de INEGI. La clasificación está integrada por 1) manufacturas, construcción, agricultura, minería y pesca, 2) comercio, 3) educación y salud y 4) otros servicios.

de los hermanos solamente pudieron construirse con base en el parentesco. El parentesco en la encuesta está definido exclusivamente en relación con el jefe de familia.

El trabajo se divide en cinco secciones. La primera da un perfil general de la literatura que trata de medir los efectos salariales y el rendimiento del capital humano. En la segunda sección se expone el modelo de determinación salarial y se esbozan los modelos de selección aplicados a un modelo multinomial que incluye diversas opciones de elección. La tercera parte señala el origen de la base de datos y enfatiza algunas características de la misma. En la cuarta sección se exhiben los resultados del modelo logit multinomial y los principales hallazgos de los modelos de determinación salarial corregidos por selección. En la última parte se exponen las conclusiones.

## **2. Revisión bibliográfica**

Una gran parte de los artículos que tratan el tema de la determinación del salario están basados en una perspectiva de oferta laboral. En algunos otros artículos se señala que los salarios están determinados por la interacción entre demanda laboral y oferta, pues características como: sector de actividad o tamaño de la empresa determinan de cierta forma el nivel de salarios. Este trabajo está basado principalmente en la oferta, debido a que la base de datos utilizada proporciona información primordialmente del trabajador, aunque considera el sector económico de la empresa de su principal fuente de trabajo.

Los trabajos en los que la oferta laboral determina el nivel salarial señalan que algunos de sus factores principales son: educación y experiencia, como lo plantea el modelo de Mincer (1974). Un factor determinante que trata de agregar educación, experiencia y aprendizaje por la práctica es el capital humano. Asimismo, en diversos artículos se atribuye la diferencia salarial al género como en Ñopo (2009). Otra fuente que genera

variación en el nivel salarial según Borjas (2008) es el conjunto de habilidades y destrezas adquiridas únicamente por cada individuo, sin embargo, no es posible observar y registrar la habilidad y la destreza del individuo. La no inclusión de estas variables es la fuente principal de sesgo de endogeneidad y de selección.

Una forma de aislar los problemas de endogeneidad y de selección es suponer que el capital humano es homogéneo como lo asume Mincer (1974), es decir, que el incremento del número de años de escolaridad o de las capacidades desarrolladas en el trabajo es un buen indicador de la acumulación de capital humano y de la capacidad del individuo para realizar cualquier tipo de trabajo en cualquier tipo de empresa. Este supuesto ha sido considerado poco realista y se ha dejado de utilizar.

Los trabajos que tratan de explicar los rendimientos de la educación enfrentan los problemas de sesgo de habilidad, endogeneidad y selección. En general, puede señalarse que existen tres formas de enfrentar o solucionar los problemas de sesgo de habilidad y endogeneidad. La primera incluye a los trabajos que tratan de medir la habilidad verdadera; la segunda propone investigaciones basadas en gemelos como una forma de tener individuos con características genéticamente iguales y por ende con habilidad muy similar, y la tercera realiza estimaciones con variables instrumentales o proxy.

Una variable proxy de la habilidad es el puntaje en pruebas de desempeño académico. Sin embargo, cuando la habilidad no es observable por el econometrista, se utilizan variables instrumentales como la educación de los padres. Los trabajos con variables instrumentales pueden subdividirse en dos grupos: aquellos que utilizan instrumentos relacionados con características familiares y aquellos asociados a variaciones naturales por ejemplo Angrist y Krueger (1991).

En tanto que los problemas de sesgo de selección son típicamente ejemplificados en la elección de trabajar o no trabajar, o bien cuántas horas trabajar. Heckman (1974) plantea y desarrolla un modelo que trata de corregir este problema para la elección del número de horas trabajadas por mujeres. Una generalización del problema de selección fue realizada por Lee (1983) y por Dubin y McFadden (1984) para el caso de electricidad.

En la literatura econométrica se observa que cuando una variable es resultado de un proceso endógeno o de elección puede provocar un sesgo. La elección sobre escolaridad u ocupaciones ha sido estudiada por diversos autores como Boskin (1974), Nguyen y Taylor (2003), Zamudio (1995), Jiménez y Salas (1999) y Bernavente, Meller y Papport (2004), Huesca (2005). En general, dentro de los estudios sobre elección se enfatizan las características individuales y las familiares como instrumentos predictivos de las características no observadas que introducen sesgos econométricos.

Las características individuales que comúnmente son empleadas en los modelos relacionados con alguna elección escolar o sobre el tipo de ocupación son: género, etnicidad, edad, salud, tipo de localidad de la vivienda, entre otras. Las variables sobre características familiares utilizadas frecuentemente son: escolaridad de la madre y del padre, tamaño de la familia, tipo de empleo de cada uno de los padres, ingreso y ahorro familiar.

Por un lado, Nguyen y Taylor (2003) muestran en sus resultados que la escolaridad del padre, el número de hermanos y la región donde se encuentra su vivienda son factores determinantes en la elección sobre estudiar en un colegio de dos años o de cuatro en Estados Unidos. Por otro lado, Boskin (1974) señala que los individuos eligen ocupaciones que impliquen los menores costos a valor actual, y aquellas en las que el ingreso esperado a valor presente descontado sea el mayor.

Zamudio (1995) incluye la elección entre estudiar el nivel superior y trabajar después de concluir el nivel medio superior para calcular el nivel salarial para una muestra de la población mexicana. En su caso, el sesgo por elección es estadísticamente significativo.

La elección de una carrera o de un área de estudio no ha sido tratada como una variable de elección; sin embargo, existen trabajos donde se muestra que existe una diferencia significativa en los salarios dependiendo la carrera. Elferman, et. al. concluyen que al controlar por el talento nato o habilidad y diversas características, la carrera por si misma afecta el nivel salarial para una muestra de la población chilena. Asimismo, Benavente, Meller y Papport (2004) muestran evidencia de que la carrera estudiada es un factor determinante de los ingresos para parte de la población chilena.

### 3. Modelo y metodología

#### Modelo

Considere que existen N individuos, cada uno representado por  $i$ . El salario del individuo  $i$  está en función de experiencia, experiencia al cuadrado, un indicador de si completado los estudios<sup>3</sup> o no (*completo*), género y área de estudio (*area*).

$$salario_i = f(experiencia_i, experiencia_i^2, completo_i, genero_i, area_i)$$

Esta función salarial es una variación de Mincer (1974). Además, se considera que otro determinante del nivel salarial es el sector laboral (*sector*), así se tiene que:

$$salario_i = f(experiencia_i, experiencia_i^2, completo_i, genero_i, area_i, sector_i)$$

---

<sup>3</sup> Completó estudios se refiere a que el individuo término los créditos de la licenciatura o ingeniería, aunque no necesariamente se haya titulado.

La estimación de ecuación salarial mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) podría estar sesgada debido a que los individuos eligen que carrera estudiar y a su vez simultáneamente que área de estudio. La heterogeneidad no observada puede afectar el salario percibido en cada área de estudio, la estimación del salario a través de MCO genera una correlación alta entre las características que afectan el salario y las características que determinan el área de estudio del, por tanto, los estimadores son sesgados e inconsistentes. El modelo de selección a emplear debe tener varias alternativas excluyentes. De acuerdo con Bourguignon (2007), una especificación factible y buena es un modelo logit multinomial, debido principalmente a su practicidad.

### Modelos de selección multinomial<sup>4</sup>

En esta sección se presenta en términos generales el modelo de selección. Posteriormente, se exponen de forma simple dos soluciones al problema de selección mediante el modelo de Lee (1983) y el modelo de Dubin y McFadden (1984). Además, para el último modelo se presentan dos variaciones al modelo original propuestas por Bourguignon, F., M. Fournier y M. Gurgand (2007).

#### Modelo general

Considere un modelo de elección policotómico o multinomial, con  $M$  alternativas y  $M$  ecuaciones de resultado o de interés, así:

$$y_j = x\beta_j + u_j \quad (1) \quad \text{ecuación de resultado o interés}$$

$$y_j^* = z\gamma_j + \eta_j \quad j = 1, \dots, M \quad (2) \quad \text{ecuación de elección}$$

donde,  $u_j$  es una perturbación no paramétrica específica que cumple con  $E[u_k|x, z] = 0$  y  $V(u_k|x, z) = \sigma^2$ .

---

<sup>4</sup> Toda la sección está basada principalmente en Bourguignon, F., M. Fournier y M. Gurgand (2007).

En este trabajo, la ecuación de interés es la ecuación salarial, una variación del modelo de Mincer (1974), que trata de explicar el salario en función de si el individuo completó los estudios (*completó estudios*), experiencia, experiencia al cuadrado y género (*genero*). Estas variables forman el vector  $x$  de variables explicativas de la ecuación de interés. También se realiza una variación incluyendo dummies por sector de actividad económica.

En tanto que, la ecuación de elección trata de explicar la elección simultánea de una de las cuatro áreas de estudio y ser activo o inactivo, es decir, la elección entre ocho alternativas. En este caso, se asume que ser activo o inactivo refleja la expectativa del individuo por trabajar o no antes de que inicie su vida laboral justo en el momento en que elige su área estudio. Además, se supone que dicha expectativa se convierte en realidad. Así,  $z$  es el vector de variables explicativas de la elección. El vector  $z$  está compuesto por años de escolaridad de la madre, años de escolaridad del padre, región de nacimiento<sup>5</sup>, género, escolaridad de los hermanos, número de personas en el hogar, número de hermanos, el sector laboral como aproximación a expectativa de dónde trabajar en el momento de la elección. Estas variables fueron elegidas con base en Jiménez y Salas (1999), Butcher y Case (1994), Uusitalo (1999), Angrist y Evans (1998), entre otros.

La ecuación de elección puede explicarse asumiendo  $y_i$  una función de utilidad lineal para cada alternativa  $j$  para el individuo  $i$ , en este caso la decisión del área, tenemos que:

$$y_{ij} = z\gamma_{ij} + \eta_{ij} \quad (3)$$

---

<sup>5</sup> La regionalización fue tomada de ANUIES 2006 y está constituida por siete regiones. 1) Noroeste: Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Sinaloa y Sonora. 2) Noreste: Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas. 3) Centro Occidente: Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán y Nayarit. 4) Centro Sur: Guerrero, Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala. 5) Sur-Sureste: Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán. 6) Centro: Distrito Federal. 7) Otro: otro país. En las estimaciones se toma como base el área centro.

Donde  $z\gamma_{ij}$  es el componente determinístico de la utilidad o la utilidad indirecta del individuo. El elemento  $\eta_{ij}$  es el componente estocástico, lo que permite construir un modelo de utilidad aleatoria aditiva que se estima mediante métodos econométricos. La probabilidad de elegir una alternativa  $k$  está dado por:

$$P_{ik} = Pr[y_k = k] = Pr[y_k > y_j, \forall k \neq j] \quad \text{para} \quad k = 1, 2, \dots, m \text{ alternativas} \quad (4)$$

Así, se supone, sin pérdida de generalidad, que se observa la variable resultado  $y_k$  sólo cuando se elige la alternativa  $k$ , esto sucede si:

$$y_k^* > \max_{j \neq k}(y_j^*) \quad (5)$$

se define que

$$\varepsilon_k = \max_{j \neq k}(y_j^* - y_k^*)$$

$$\varepsilon_k = \max_{j \neq k}(z\gamma_j + \eta_j - z\gamma_k - \eta_k) \quad (6)$$

dado (5), se tiene que  $\varepsilon_k < 0$ .

Además, se asume que los errores o el término estocástico de la ecuación de elección,  $\eta_j$  para todo  $j$ , son independientes e idénticamente distribuidos Gumbel (hipótesis de independencia de alternativas irrelevantes). Su función de densidad es  $G(\eta) = e^{-e^{-\eta}}$  y su función acumulada es  $g(\eta) = e^{-\eta - e^{-\eta}}$ . De acuerdo con Bourguignon, F., M. Fournier y M. Gurgand (2007), ambas funciones permiten construir el siguiente modelo logit multinomial desarrollado por McFadden (1973):

$$P(\varepsilon_1 < 0|z) = \frac{e^{z\gamma_k}}{\sum_j e^{z\gamma_j}} \quad (7)$$

Este modelo debe estimarse por máxima verosimilitud para obtener los estimadores asociados al vector  $z$ .

Dado que el término de perturbación de la ecuación de interés  $u_k$  puede ser no independiente de todos  $\eta_j$ , entonces surge el problema de cómo estimar el vector de parámetros  $\beta_k$  considerando la no independencia. La estimación por MCO genera un vector de estimadores  $\beta_k$  no consistentes, pues podría haber alguna correlación entre las variables explicativas y el error.

La solución a un problema similar para un modelo logit fue propuesta por Heckman (1979) mediante su modelo de corrección de sesgo, que se generalizó al caso de un logit multinomial a través de la corrección de sesgo basada en la media condicional de  $u_k$ , dada por:

$$E(u_1 | \varepsilon_1 < 0, \Gamma) = \iint_{-\infty}^0 \frac{u_1 f(u_1, \varepsilon_1 | \Gamma)}{P(\varepsilon_1 < 0 | \Gamma)} d\varepsilon_1 du_1 = \lambda(\Gamma) \quad (8)$$

donde  $\Gamma = \{z\gamma_1, z\gamma_2, \dots, z\gamma_M\}$  y  $f(u_k, \varepsilon_k | \Gamma)$  es la densidad conjunta condicional de  $u_k$  y  $\varepsilon_k$ .

La probabilidad de que una alternativa  $q$  sea preferida se representa como  $P_q$ , entonces:

$$P_q = \frac{e^{z\gamma q}}{\sum_j e^{z\gamma_j}} \quad (9)$$

Debido a que la relación entre los  $M$  componentes de  $\Gamma$  y las  $M$  probabilidades correspondientes es invertible, existe una función  $\mu$  que puede ser sustituida por  $\lambda$  y que es única, tal que:

$$E(u_1 | \varepsilon_1 < 0, \Gamma) = \mu(P_1, P_2, \dots, P_M) \quad (10)$$

De tal forma que la estimación consistente de  $\beta_k$  se obtiene de cualquiera de las siguientes dos regresiones:

$$y_k = x_k \beta_k + \mu(P_1, \dots, P_M) + v_k \quad (11)$$

$$y_k = x_k \beta_k + \lambda(\Gamma) + v_k \quad (12)$$

$v_k$  es un error que es la media independiente de los regresores.

La corrección de sesgo varía entre Lee (1983) y Dubin y McFadden (1984) debido a los supuestos establecidos o las restricciones impuestas.

### Modelo de Lee (1983)

El modelo Lee (1983) de selección es una generalización del modelo de corrección de sesgo de selección de dos etapas de Heckman (1979) que permite una distribución de los errores parametrizada. Primero se estima la ecuación de selección mediante un modelo multinomial donde la variable dependiente incluye las alternativas o categorías específicas y los controles explican la probabilidad de que un individuo elija cada alternativa. Posteriormente, la ecuación de interés o de respuesta se estima a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios. Este modelo sólo requiere de estimar un solo parámetro en el término de corrección a cambio de realizar supuestos restrictivos.

### Supuestos del modelo Lee

Sea  $F_{\varepsilon_k}(\cdot | \Gamma)$  es la función de distribución acumulada de  $\varepsilon_k$ , y  $J_{\varepsilon_k}(\cdot | \Gamma)$  es una transformación tal que:

$$J_{\varepsilon_k}(\cdot | \Gamma) = \Phi^{-1}\left(F_{\varepsilon_k}(\cdot | \Gamma)\right) \quad (13)$$

donde,  $\Phi$  es la función acumulada estándar, tiene una distribución normal estándar. A continuación se listan los supuestos del modelo.

- 1) Supuesto de distribución. La distribución conjunta de  $(u_k, J_{\varepsilon_k}(\cdot | \Gamma))$  no depende de  $\Gamma$ .
- 2) Supuesto de linealidad.  $E[u_k | \varepsilon_k, \Gamma] = \sigma \rho_k J_{\varepsilon_k}(\varepsilon_k | \Gamma)$ .

El supuesto uno garantiza que  $\rho$  es un escalar. Debe señalarse que el supuesto dos no es necesariamente estricto. El valor esperado de la perturbación  $u_k$  condicional a elegir la alternativa  $k$  es:

$$E[u_k | \varepsilon_k < 0, \Gamma] = -\sigma\rho_k \frac{\phi_{J\varepsilon_k}(0|\Gamma)}{F_{\varepsilon_k}(0|\Gamma)} \quad (14)$$

donde  $\phi$  es la función de densidad normal estándar. Dada la forma de  $\lambda(\Gamma)$  generada por los supuestos, una forma de estimar  $\beta_k$  es mediante una regresión de mínimos cuadrados de

$$y_k = x_k\beta_k - \sigma\rho_k \frac{\phi_{J\varepsilon_k}(0|\Gamma)}{F_{\varepsilon_k}(0|\Gamma)} + v_k \quad \text{para } k = 1, \dots, M \quad (15)$$

La primera etapa en este modelo es estimar las  $\gamma$  asociadas mediante (14). Después incluir la variable  $\gamma$  respectiva a la alternativa en la ecuación (15), la segunda etapa consiste en estimar  $\beta_k$  y  $\sigma\rho_k$  a través de mínimos cuadrados. Por un lado, el problema principal de este modelo es que la distribución de  $u_k$  y  $\varepsilon_k$  puede provenir de la correlación entre  $u_k$  y de todos los errores de las ecuaciones de elección,  $\eta_j$ , lo que generalmente depende de  $\Gamma$ , por tanto contradice el supuesto uno. Por otro lado, el supuesto uno implica que la correlación entre  $u_k$  y  $(\eta_j - \eta_k)$  es igual para cualquier par de  $j$  y  $k$ .

#### **Modelo Dubin y McFadden (1984)**

Dubin y McFadden plantean un modelo con base en los errores originales de las ecuaciones de elección,  $\eta_j$ , a diferencia de Lee (1983), que utiliza  $\varepsilon_k$ .

#### **Supuestos del modelo Dubin y McFadden**

Los supuestos en los que se basa el modelo de Dubin y McFadden (1984) hacen referencia a la linealidad y suma de correlaciones entre los errores de las ecuaciones de elección y el error asociado al resultado  $y_k$ .

1) Supuesto de linealidad. Dubin y McFadden (1984) desarrollan un modelo de corrección de selección para un estudio de la demanda de electricidad, donde encuentran que la esperanza de  $u_k$  condicional en los  $\eta_j$  es:

$$E[u_k | \eta_1, \dots, \eta_M] = \sigma \frac{\sqrt{6}}{\pi} \sum_{j=1, \dots, M} R_j (\eta_j - E[\eta_j]) \quad (16)$$

donde  $R_j$  es la correlación entre la perturbación asociada al resultado  $y_k$ ,  $u_k$ , y los errores de las ecuaciones de elección  $\eta_j$ . Al aplicar el modelo multinomial se obtiene:

$$\begin{aligned} E[\eta_k - E[\eta_k] | y_k^* > \max_{s \neq k} (y_s^*), \Gamma] &= -\ln(P_k) \\ E[\eta_k - E[\eta_j] | y_k^* > \max_{s \neq k} (y_s^*), \Gamma] &= \frac{P_j \ln(P_j)}{1 - P_j} \quad \forall j \neq k \end{aligned} \quad (17)$$

Dado el supuesto de linealidad anterior, el modelo dado por las ecuaciones (1) y (2) puede estimarse mediante una regresión MCO de:

$$y_k = x_k \beta_k + \sigma \frac{\sqrt{6}}{\pi} \left[ \sum_{j=1, \dots, M} R_j \left( \frac{P_j \ln(P_j)}{1 - P_j} \right) - R_k \ln(P_k) \right] \quad (18)$$

2) Restricción sobre la suma de correlaciones entre  $u_k$  y los  $\eta_j$ .

$$\sum_{j=1 \dots M} R_j = 0 \quad (19)$$

Este supuesto sobre la suma implica que:

$$y_k = x_k \beta_k + \sigma \frac{\sqrt{6}}{\pi} \sum_{\substack{j \in M \\ j \neq k}} R_j \left( \left( \frac{P_j \ln(P_j)}{1 - P_j} \right) + \ln(P_k) \right) + v_k \quad (20)$$

El supuesto uno de este modelo impone una forma específica entre  $u_k$  y las distribuciones Gumbel, es decir, restringe la clase de distribuciones permitidas para  $u_k$ .

### Variaciones al modelo Dubin y McFadden

Bourguignon, F., M. Fournier y M. Gurgand (2007) proponen dos variaciones al modelo de Dubin y McFadden (1984), que son introducidas en la programación del comando de Stata `selmlog`, el cual será utilizado ampliamente en este trabajo.

La primera variación consiste en eliminar la restricción de la suma de correlaciones y sólo mantener el supuesto de linealidad, debido a que este supuesto reduce el número de parámetros de corrección de  $M$  a  $M-1$ , lo que podría ser una fuente de sesgo cuando se utiliza incorrectamente.

La segunda variación supone que  $u_k$  puede hacerse lineal a un conjunto de distribuciones normales, lo que permite que  $u_k$  también sea normal. Sea  $\eta_j$  una variable normal estándar, definida por:

$$\eta_j^* = J(\eta_j) = \Phi^{-1}(G(\eta_j)) \quad j = 1, \dots, M \quad (21)$$

Se asume que para cada  $j$ ,  $E[u_k]$  y  $\eta_j^*$  están relacionados linealmente. Este supuesto genera el supuesto clásico  $u_k$  es normal y  $(u_k, \eta_j^*)$  es una normal bivariada para una alternativa  $j$ . Sea  $R_j^*$  la correlación entre  $u_k$  y  $\eta_j^*$ , entonces  $u_k$  puede expresarse como:

$$E[u_k | \eta_1, \dots, \eta_M] = \sigma \sum_{j=1, \dots, M} R_j^* \eta_j^* \quad (22)$$

La expresión (22) es el supuesto de linealidad normalizada del modelo Dubin y McFadden. En este planteamiento, las expectativas condicionales se emplean más. Bourguignon, F., M. Fournier y M. Gurgand (2007) establecen que:

$$m(P_j) = \int J(w - \log P_j) g(w) dw \quad \forall j \quad (23)$$

por conveniencia. Además, estos autores desarrollan y sintetizan la expectativa condicional de  $\eta_j^*$  hasta obtener expresiones similares a las de Dubin y McFadden, es decir,

$$E[\eta_k^* | y_k^* > \max_{s \neq k} (y_s^*), \Gamma] = m(P_k) \quad (24)$$

$$E[\eta_j^* | y_k^* > \max_{s \neq k} (y_s^*), \Gamma] = m(P_k) \frac{P_j}{P_j - 1} \quad \forall j \neq k$$

La ecuación de resultado en  $k$  condicional a la elección  $j = k$  bajo esta variación está dado por:

$$y_k = x_k \beta_k + \sigma \left[ R_k^* m(P_k) + \sum_{\substack{j \in M \\ j \neq k}} R_j^* m(P_j) \frac{P_j}{P_{j-1}} \right] + v_k \quad (25)$$

#### 4. Datos

Los datos utilizados provienen de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) del segundo trimestre de 2008, debido principalmente a que se deseaba tener los datos más recientes que no estuvieran contaminados por la crisis de 2008. No se realizó un panel porque la parte de la población estudiada es muy específica y probablemente desaparecería de un trimestre a otro debido a la naturaleza de rotación de la muestra. Además, durante el trimestre considerado se levantó el cuestionario ampliado, que permite obtener variables de interés. De acuerdo con el INEGI (2007), la ENOE es la encuesta continua levantada en hogares más grande que se aplica actualmente en México. Además, ésta tiene representatividad a nivel nacional, por entidad federativa y por sector rural-urbano. La primera vez que se aplicó la ENOE fue en enero de 2005.<sup>6</sup>

La unidad de selección son las viviendas; no obstante, la unidad de observación son los hogares. El hogar hace referencia a la coresidencia de los individuos y al presupuesto común para la alimentación. Cada vivienda permanece dentro de la muestra cinco trimestres. En cada visita se aplican dos cuestionarios: el sociodemográfico (CS) y el de ocupación y empleo (COE). En la primera visita se captura la información de referencia de

---

<sup>6</sup> Sus antecedentes son la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU) y la Encuesta Nacional de Empleo (ENE). La ENOE considera los criterios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). La periodicidad de la encuesta es trimestral, sin embargo, el INEGI publica algunos resultados mensuales denominados indicadores estratégicos. Por ejemplo: población económicamente activa, ocupada, desocupada, entre otros.

las características sociodemográficas. Cada trimestre se sustituye 20 por ciento del total de viviendas. Así, después de cinco trimestres, 20 por ciento de las viviendas es reemplazado.

El cuestionario CS colecta información sociodemográfica de los residentes de las viviendas seleccionadas, tales como: entidad, tamaño de localidad, ubicación exacta de la vivienda, edad, género, lugar de nacimiento, parentesco con el jefe de familia, número de hijos, estado conyugal, diversas variables sobre educación. El COE es un cuestionario individualizado que recopila características de la actividad laboral remunerada o no a la que se dedican personas de 12 años y más, así como características de las unidades económicas donde trabajan.

Existen dos versiones del COE, básica y ampliada. La versión ampliada consta de once secciones; mientras que, la básica sólo tiene nueve. Las secciones faltantes en el cuestionario básico tratan de capturar información sobre el trabajo anterior para los individuos que tenían dicho empleo un año antes e información que permita conocer si la persona entrevistada recibe algún tipo de apoyo o ayuda.

Por un lado, la base de datos del CS del segundo trimestre de 2008 contiene 415,610 observaciones de hogares y 115 variables. Por otro lado, la base de datos de COE del mismo periodo tiene 315,876 observaciones y 195 variables.

El tamaño de la localidad en la muestra refleja que 58.23 por ciento de los individuos vivía en localidades con más de 100,000 habitantes; 12.10 por ciento en áreas de 15,000 a 99,999 habitantes y 29.67 por ciento en localidades con menos de 15,000 habitantes. Se observa que más de 70 por ciento de la muestra vivía en zonas urbanas.

En la muestra de individuos de 12 años y más se observa que la distribución de género está dada por 51.80 por ciento mujeres y 48.20 por ciento hombres. La proporción de género es muy parecida a la reportada en el Censo de Población de 2010 por el INEGI.

Además, alrededor de 60 por ciento de la población de 12 años y más son jóvenes entre 12 y 39 años. Este porcentaje se preserva tanto en el grupo de mujeres como en el de hombres.

Dentro de la población analizada, aquellos que son hijos del jefe de familia y que ingresaron al nivel superior, se observa que la distribución de género es muy similar a la distribución de la muestra de individuos de 12 años y más de la encuesta. Las edades de la muestra de estudio oscilan entre 17 y 68 años.

La clasificación de sectores de actividad económica de la ENOE se basa en el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) versión hogares, que consta de dos niveles de agregación: 1) sector (más general) y 2) subsector (más desagregado). El código de subsector está dado a cuatro dígitos en lugar de los tres de SCIAN-México. No obstante, en este trabajo, se considera otro criterio de información en el que las actividades económicas se encuentran más agregadas debido a que considerar información a nivel subsector es muy específico dada la población de estudio, por ende hay muy pocas observaciones en cada uno de los subsectores.<sup>7</sup> Se agruparon las siguientes actividades económicas: agricultura, explotación forestal, ganadería, pesca, minería, construcción, electricidad, gas y agua y manufacturas en un sector denominado manufacturas, construcción y agricultura. En un segundo grupo se consideró el comercio al por menor y al por mayor, se le nombró comercio. El tercer grupo incluye los servicios de educación y salud<sup>8</sup>. El cuarto incluye todos los demás servicios y se denominó otros servicios.

La experiencia es una medida construida que trata de aproximarse a la experiencia real de cada individuo bajo el supuesto de que el individuo se incorpora inmediatamente al

---

<sup>7</sup> Dado que Bourguignon, F., M. Fournier y M. Gurgand (2007) recomiendan un número de observaciones mayor a 100.

<sup>8</sup> Denominado por el INEGI, servicios sociales.

mercado laboral después de concluir o abandonar sus estudios, en este caso, después de concluir o abandonar algún año de licenciatura. En diversos estudios como Mincer (1974), Card (1993) y Zamudio (1995) se considera que la experiencia es igual a la edad del individuo menos los años de escolaridad y eso menos seis, es decir:  $experiencia = exp = edad - escolaridad - 6$ . El restar seis se debe al supuesto de que aproximadamente a los seis años se inicia la educación primaria. Además, se supone que no se trabaja mientras se estudia.

En este trabajo, la experiencia se mide igual que en las investigaciones citadas anteriormente; sin embargo, en este estudio, la escolaridad de los individuos se encuentra restringida debido a que se consideran únicamente a los individuos que iniciaron una licenciatura sin importar que la hayan concluido o no, así la escolaridad oscila entre 13 y 17 años, dependiendo de la carrera y la institución donde se estudie. La media de experiencia para la población analizada es 4.6 años; la desviación estándar es de 5.9 años; los valores mínimo y máximo son 0 y 46 años respectivamente.

El área de estudio con mayor número de observaciones en la muestra es administrativo económica; le sigue el área físico matemáticas e ingenierías; posteriormente se encuentra el grupo de educación, humanidades y artes, y la que tiene menor número de observaciones son las carreras relacionadas con biología y ciencias de la salud.

El cuadro 1 muestra la distribución entre hombres y mujeres por área de estudio y por tipo de actividad, se observa que 52.7 por ciento de la muestra de estudio son mujeres y 47.3 por ciento son hombres, en ambos casos más de la mitad son activos. La mayoría de los que estudian alguna carrera perteneciente al área físico matemático son hombres. Por el contrario, en las otras tres áreas de estudio predomina la participación de las mujeres.

Además, el cuadro 1 indica que 46 por ciento completan sus estudios de licenciatura. Prácticamente, la mitad de los que estudian en el área administrativo económica y de los que estudian en el área educación, humanidades y artes concluyen sus estudios de licenciatura. En cambio, de los individuos que ingresaron a alguna carrera del área físico matemáticas biología o alguna carrera del área biología y ciencias de la salud sólo 42 por ciento termina sus estudios. El porcentaje de mujeres que completan sus estudios es mayor al porcentaje de hombres excepto el área físico matemática. El área de estudio con mayor porcentaje de inactivos en relación a los activos es biología y ciencias de la salud.

<b>Cuadro 1. Características por área de estudio</b>					
Áreas	Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes	Total
Observaciones	3,844	1,696	5,731	2,356	13,627
	Porcentajes respecto al total de observaciones en un área				
Mujeres	29.21	60.79	57.39	73.85	52.71
Hombres	70.79	39.21	42.61	26.15	47.29
Completaron estudios	41.55	41.75	48.98	50.13	46.18
No completaron estudios	58.45	58.25	51.02	49.87	53.82
Mujeres que completaron estudios	13.55	26.83	29.16	37.82	25.96
Hombres que completaron estudios	27.99	14.92	19.82	12.31	20.22
Activos	54.60	45.93	58.99	56.28	55.66
Inactivos	45.40	54.07	41.01	43.72	44.34

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.

La mayoría de los inactivos no completaron los estudios de licenciatura en cada área de estudio. Asimismo, la mayor parte de los inactivos es mujer, lo que es similar en cada área de estudio con excepción del área físico matemática, en la que 68 por ciento de los

inactivos es hombre. En cuanto a los activos, se observa que más de la mitad son mujeres, esta tendencia se presenta en casi todas las áreas, pero en el área físico matemática esa tendencia se invierte, la mayoría de los activos es hombre (ver Anexo).

Al igual que el total de la muestra, los individuos activos se encuentran concentrados en el área administrativo económica y el área con menor número de individuos es biología y ciencias de la salud. Los individuos activos se encuentran en distintos sectores de la economía como se muestra en los siguientes tres cuadros (2 a 4). El sector en el que trabajan más personas es otros servicios. El menor número de observaciones está asociado con los individuos que ingresaron a alguna carrera del área educación, humanidades y artes y trabajan en el sector manufacturas, construcción y agricultura. El mayor número de observaciones está dado por los individuos que ingresaron a una licenciatura administrativo económica y trabajan en otros servicios.

<b>Cuadro 2. Número de observaciones por área de estudio y sector económico</b>					
Sectores/áreas	Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes	Total
Manufacturas, construcción y agricultura	694	111	432	62	1299
Comercio	326	97	667	135	1225
Educación y salud	194	410	298	826	1728
Otros servicios	885	161	1984	303	3333
Total	2099	779	3381	1326	7585

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.

En el cuadro 3 se presenta la participación en los sectores económicos por área de estudio. Por un lado, los individuos que ingresaron a una licenciatura perteneciente al área físico matemática están empleados principalmente en otros servicios y en manufacturas,

construcción y agricultura. Por otro lado, más de la mitad de los individuos que estudiaron en el área de biología y ciencias de la salud y de los individuos del área educación, humanidades y artes trabajan en servicios de educación y salud. El sector con menor participación en el total de empleos para los individuos del área educación, humanidades y artes es manufacturas y otros; mientras que, para los individuos del área biología y ciencias de la salud es comercio.

Aproximadamente 59 por ciento de las personas que ingresaron a una licenciatura administrativa económica tienen un trabajo en el sector otros servicios; el sector en el que hay menos empleados de ese tipo de licenciaturas es educación y salud. La mayor parte de la muestra de estudio trabajaba en otros servicios y en servicios de educación y salud.

<b>Cuadro 3. Participación en los sectores económicos por área de estudio</b>					
Sectores/áreas	Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes	Total
	Porcentajes				
Manufacturas, construcción y agricultura	33.06	14.25	12.78	4.68	17.13
Comercio	15.53	12.45	19.73	10.18	16.15
Educación y salud	9.24	52.63	8.81	62.29	22.78
Otros servicios	42.16	20.67	58.68	22.85	43.94
Total	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.

En el cuadro 4 puede observarse qué tipo de profesiones emplea cada sector en la muestra. En general, las áreas que más se estudian son las mismas que tienen mayor participación en el empleo o las que más se emplean, es decir, la concentración de individuos en las áreas de estudio se corresponde con las áreas donde se concentran los empleos. Los sectores manufacturas, construcción y agricultura, comercio y otros servicios

emplean más personas que ingresaron a carreras de las áreas físico matemática y administrativo económica. Sin embargo, el sector manufacturas, construcción y agricultura emplea a más individuos del área físico matemática que del área administrativo económica a diferencia de comercio y servicios. Los servicios de educación y salud emplean principalmente a personas del área educación, humanidades y artes, seguido de individuos del área biología y ciencias de la salud.

<b>Cuadro 4. Participación en las áreas de estudio por sector económico</b>					
Sectores/áreas	Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes	Total
	Porcentajes				
Manufacturas, construcción y agricultura	53.43	8.55	33.26	4.77	100
Comercio	26.61	7.92	54.45	11.02	100
Educación y salud	11.23	23.73	17.25	47.80	100
Otros servicios	26.55	4.83	59.53	9.09	100
Total	27.67	10.27	44.57	17.48	100

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.

Una de las variables principales es el ingreso laboral mensual o salario mensual, el cual sólo incluye lo que percibe el individuo en su trabajo principal. En otras palabras, si el individuo tiene dos o más trabajos, sólo se toma el salario del trabajo que el individuo considera como principal. Debe señalarse que en otro apartado de la encuesta se pregunta por el ingreso percibido en su trabajo secundario, el cual es capturado por una variable distinta a la considerada en este análisis. En general, la encuesta no ofrece otras fuentes de ingreso de los hogares.

El salario mensual medio en la muestra de estudio es 5,809 pesos con desviación estándar de 4,325 pesos. La comparación del salario medio entre áreas de estudio señala

que el salario mensual medio más alto es para quienes ingresaron a carreras del área físico matemática e ingenierías; el segundo más alto lo obtienen los individuos del área administrativo económica; el tercero más alto es percibido por quienes pertenecen al área de biología y ciencias de la salud, y finalmente se encuentra el salario medio de aquellos que ingresaron al área de educación, humanidades y artes.

La comparación del salario mensual medio entre sectores permite clasificar a los sectores en el siguiente orden descendente: 1) manufacturas, construcción y agricultura; 2) otros servicios; 3) servicios de educación y salud y 4) comercio. En otras palabras; manufacturas, construcción y agricultura otorgan el salario mensual medio más alto y comercio proporciona el salario mensual medio más bajo.

<b>Cuadro 5. Salario medio por áreas de estudio y sector económico</b>					
Sectores/áreas	Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes	Total
Manufacturas, construcción y agricultura	7018.3 (5053.26)	6833.7 (4876.55)	6804.21 (4952.74)	5084.5 (4992.55)	6839.03 (5012.95)
Comercio	5073.52 (3889.49)	4356.89 (4035.08)	5118.08 (3946.68)	3556.3 (2722.51)	4873.84 (3851.81)
Educación y salud	5965.03 (4056.91)	6196.65 (4964.13)	5614.05 (3306)	5316.3 (2583.08)	5649.36 (3588.58)
Otros servicios	5976.01 (4955.88)	5177.46 (4334.03)	6000.8 (4392.37)	4693.96 (3068.94)	5835.64 (4462.58)
Total	6179.44 (4804.74)	5847.7 (4770.96)	5895.22 (4326.04)	4984.07 (2914.53)	5809.71 (4325.1)
() Desviación estándar.					
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.					

## 5. Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos de las estimaciones. Primero, se calculó un modelo logit multinomial sobre la probabilidad de elegir simultáneamente una de las cuatro áreas de estudio y ser activo o inactivo, es decir, elegir entre ocho alternativas.

Posteriormente, se calculan los efectos de la especialización del capital humano sobre el salario asociado a cada alternativa de las decisiones simultáneas.

### **Modelo logit multinomial**

El logit multinomial se estimó bajo varias especificaciones que combinaron diversas variables como: años de escolaridad del padre y de la madre, así como años de escolaridad de cada hermano; región de nacimiento; si el individuo continuaba con sus estudios; si el individuo y alguno de sus padres trabajaban en el mismo subsector económico, y tiempo dedicado a actividades no laborales. Sin embargo, se optó por la especificación en la que el efecto marginal de al menos un regresor fuera estadísticamente significativo para cada una de las alternativas.

En el cuadro 6 se muestran los efectos marginales de la elección de las ocho alternativas. Por un lado, el género y los años de escolaridad de la madre son estadísticamente significativos en casi todas las alternativas sobre la decisión simultánea del área de estudio y ser activo o inactivo, excepto en la alternativa de biología y ciencias de la salud-activo. Los coeficientes asociados al género muestran que existe una mayor probabilidad de que los hombres estudien alguna carrera del área físico matemática respecto a la probabilidad de las mujeres e independientemente de que sean activos o inactivos. La probabilidad de encontrarse en cualquiera de las otras seis alternativas es menor para hombres que para mujeres.

Las variables dummies de lugar de nacimiento indican las diferencias en puntos porcentuales entre la probabilidad de elegir una alternativa  $j$  dado que el individuo nació en alguna región  $i$  y la probabilidad de encontrarse en una alternativa  $j$  dado que el

**Cuadro 6. Logit multinomial de la elección simultánea de área de estudio y ser activo o inactivo**

Variables	Activos				Inactivos			
	Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes	Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes
Escolaridad de la madre	-0.0033556*** (0.00107)	-0.0020538 (0.00316)	-0.0081865*** (0.00196)	-0.0030202*** (0.00085)	0.00436*** (0.00064)	0.0040436*** (0.00052)	0.0066099*** (0.00077)	0.0016025*** (0.0005)
Noroeste	-0.007104 (0.0122)	-0.0051665 (0.01151)	-0.0064399 (0.01587)	-0.0033146 (0.01109)	0.0055825 (0.01225)	0.0040181 (0.0108)	0.0113404 (0.01435)	0.001084 (0.01026)
Noreste	0.0295975** (0.01327)	0.0015798 (0.00881)	-0.0379298** (0.01475)	0.000865 (0.0108)	0.0102261 (0.01193)	0.0263901** (0.01203)	-0.0406799*** (0.0128)	0.0099512 (0.01037)
Centro occidente	-0.0141849 (0.01164)	0.0010832 (0.00875)	-0.032574** (0.01503)	0.0203848* (0.01221)	-0.0176438 (0.01116)	0.029349** (0.01265)	-0.0145975 (0.01332)	0.0281831** (0.01209)
Sur sureste	-0.0372855*** (0.01121)	-0.0007724 (0.00829)	-0.0330536** (0.01482)	0.0240784** (0.01193)	0.0058869 (0.01166)	0.0324234*** (0.01235)	-0.0074695 (0.01318)	0.0161923 (0.0106)
Centro sur	-0.0259228** (0.01098)	0.005026 (0.01147)	-0.0890582*** (0.01508)	0.0232048* (0.0121)	-0.004294 (0.01128)	0.0278465** (0.01216)	0.0216313 (0.01436)	0.0415663*** (0.01297)
Otro país	-0.077924* (0.04421)	-0.060077*** (0.00214)	-0.1276295** (0.06348)	0.06754 (0.07454)	0.0172976 (0.06187)	0.0388667 (0.05962)	0.1066587 (0.08047)	0.0352677 (0.05941)
Género	0.1605247*** (0.01246)	-0.0165904 (0.02575)	-0.0241562** (0.01203)	-0.079525*** (0.01146)	0.1058056*** (0.00862)	-0.0239595*** (0.00591)	-0.0548779*** (0.01203)	-0.0672214*** (0.00962)
Probabilidad	0.1409450	0.0583547	0.2630158	0.0935116	0.1240513	0.0685757	0.1800802	0.0714658

() Errores estándar, \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Elaboración propia con bas en datos de ENOE II-2008.

individuo nació en la región centro. Se encontró que la dummy de región de nacimiento noroeste no es estadísticamente significativa en ninguna alternativa. No obstante, las dummies de noreste, centro occidente, sur-sureste y centro sur son estadísticamente distintas de cero al menos para la mitad de las opciones.

Los efectos marginales toman como base de comparación la alternativa administrativo económica y ser activo, pues es la opción con mayor número de observaciones en la muestra. Así, los resultados indican que el efecto marginal promedio de la opción de ingresar al área físico matemática y ser activo es  $-0.00336$  ante el aumento de un año de escolaridad de la madres de quiénes pertenecen a la alternativa base. En otras palabras, un año adicional en escolaridad de las madres de los individuos que ingresaron a una licenciatura administrativo económica y son activos reduce la probabilidad de que los individuos se encuentren en el área físico matemática y sean activos en 0.33 puntos porcentuales respecto a la probabilidad de haber estudiado en el área administrativo económica y ser activo.

### **Modelo de selección**

La estimación de los efectos de la especialización del capital humano sobre el salario se realizó mediante el cálculo del efecto salarial en la alternativa  $j$  corregido por la probabilidad de que el individuo elija cualquier alternativa. En los cuadros 7,8, 9 y 10 se presentan los resultados de la estimación de la ecuación salarial bajo los modelos de selección de Lee, Dubin-McFadden, primera variación del modelo Dubin-McFadden y segunda respectivamente.

En general, las constantes por área y en las cuatro especificaciones son estadísticamente significativas al menos a 95 por ciento de confianza y positivas, como se

esperaba; excepto en el área de biología y ciencias de la salud bajo la primer variación del modelo Dubin-McFaden y la segunda variación. La constante indica cuál es el salario de una mujer que no completó sus estudios, que trabaja en manufacturas, construcción y agricultura e ingreso a alguna área de estudio.

<b>Cuadro 7. Efectos sobre el salario por área de estudio (Lee)</b>				
Variables	Físico matemáticas e ingenierías (área 1)	Biología y ciencias de la salud (área 2)	Administrativo Económicas (área 3)	Educación, humanidades y artes (área 4)
Experiencia	0.0345*** (0.00648)	0.0733*** (0.0109)	0.0305*** (0.00515)	0.0342*** (0.00623)
Experiencia <sup>2</sup>	-0.00116*** (0.000263)	-0.00160*** (0.000358)	-0.000708*** (0.000207)	-0.000421* (0.000222)
Completó estudios	0.536*** (0.0330)	0.552*** (0.0713)	0.440*** (0.0250)	0.435*** (0.0375)
Género	0.106 (0.125)	-0.0370 (0.0926)	0.0362 (0.0253)	-0.301*** (0.101)
FCP(área 1 y activo)	-0.0811 (0.219)			
FCP(área 2 y activo)		-1.501*** (0.478)		
FCP(área 3 y activo)			-0.273* (0.156)	
FCP(área 4 y activo)				-0.765*** (0.214)
Constante	7.837*** (0.410)	4.598*** (0.939)	7.670*** (0.199)	6.614*** (0.347)
() Errores estándar, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				

Por un lado, el coeficiente de experiencia en cada área de estudio y en todos los modelos tiene el signo que se esperaba, positivo, y es estadísticamente significativo a cualquier nivel de confianza. Por otro lado, el coeficiente de experiencia al cuadrado es estadísticamente distinto de cero a 90 por ciento de confianza y negativo, como se preveía. El efecto general de la experiencia es positivo; no obstante, por cada año que incrementa la

experiencia el efecto sobre el salario es cada vez menor, es decir, la segunda derivada respecto a la experiencia es negativa.

<b>Cuadro 8. Efectos sobre el salario por área de estudio (Dubin-McFadden)</b>				
Variables	Físico matemáticas e ingenierías (área 1)	Biología y ciencias de la salud (área 2)	Administrativo Económicas (área 3)	Educación, humanidades y artes (área 4)
Experiencia	0.0396*** (0.00644)	0.0694*** (0.0112)	0.0368*** (0.00487)	0.0354*** (0.00581)
Experiencia <sup>2</sup>	-0.00120*** (0.000272)	-0.00153*** (0.000373)	-0.000812*** (0.000204)	-0.000475** (0.000211)
Completó estudios	0.527*** (0.0329)	0.564*** (0.0705)	0.450*** (0.0228)	0.433*** (0.0387)
Género	-0.613 (0.401)	0.0435 (0.607)	-0.505 (0.329)	0.284 (0.479)
FCP(área 1 y activo)		2.143 (1.886)	-1.483 (1.051)	-0.237 (1.755)
FCP(área 2 y activo)	6.294 (4.197)		5.541* (3.064)	1.405 (3.825)
FCP(área 3 y activo)	-1.388 (1.046)	-2.982* (1.807)		-1.844 (1.458)
FCP(área 4 y activo)	0.709 (2.895)	3.392 (2.768)	1.545 (1.926)	
FCP(área 1 e inactivo)	-2.549 (1.578)	-2.981 (2.433)	-1.894 (1.304)	3.476 (2.180)
FCP(área 2 e inactivo)	2.343 (2.011)	4.543 (2.778)	0.720 (1.578)	-3.014 (2.192)
FCP(área 3 e inactivo)	-0.218 (1.587)	0.822 (2.265)	0.0282 (1.185)	-1.277 (1.538)
FCP(área 4 e inactivo)	-4.742* (2.615)	-5.518 (4.179)	-3.759 (2.559)	1.126 (2.939)
Constante	8.475*** (0.986)	5.247** (2.062)	8.898*** (0.599)	6.347*** (1.174)
() Errores estándar, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				

El coeficiente de experiencia es mayor en las áreas físico matemática y biología y ciencias de la salud que en las demás áreas. Por cada año adicional de experiencia en el área físico matemática, el salario incrementa entre 3.3 y 3.8 por ciento dependiendo el modelo

de corrección considerado. En el área biología y ciencias de la salud, el incremento en el salario oscila entre 5.8 y 7.1 por ciento por cada año adicional de experiencia.

<b>Cuadro 9. Efectos sobre el salario por área de estudio (Variación 1 de Dubin-McFadden)</b>				
Variables	Físico matemáticas e ingenierías (área 1)	Biología y ciencias de la salud (área 2)	Administrativo económicas (área 3)	Educación, humanidades y artes (área 4)
Experiencia	0.0395*** (0.00671)	0.0705*** (0.0111)	0.0367*** (0.00478)	0.0353*** (0.00644)
Experiencia <sup>2</sup>	-0.00118*** (0.000271)	-0.00155*** (0.000367)	-0.000809*** (0.000202)	-0.000469** (0.000224)
Completó estudios	0.527*** (0.0331)	0.566*** (0.0631)	0.449*** (0.0237)	0.434*** (0.0409)
Género	-0.621 (0.386)	-0.163 (0.606)	-0.458 (0.373)	0.282 (0.550)
FCP(área 1 y activo)	-0.566 (0.399)	-4.987 (4.006)	-0.435 (2.012)	-0.499 (2.038)
FCP(área 2 y activo)	6.238 (4.291)	1.465** (0.741)	5.322* (3.023)	1.442 (4.437)
FCP(área 3 y activo)	-2.542 (1.572)	-7.532** (3.189)	-0.518 (0.351)	-2.249 (2.023)
FCP(área 4 y activo)	0.556 (2.920)	-5.489 (5.199)	2.714 (2.764)	0.321 (0.502)
FCP(área 1 e inactivo)	-3.803** (1.757)	-6.470** (2.967)	-1.275 (1.714)	3.024 (2.839)
FCP(área 2 e inactivo)	2.647 (1.898)	2.856 (3.471)	1.137 (1.933)	-3.001 (2.268)
FCP(área 3 e inactivo)	-0.301 (1.536)	-4.313 (3.181)	0.901 (1.728)	-1.458 (1.687)
FCP(área 4 e inactivo)	-6.812** (3.463)	-8.786* (5.028)	-3.490 (2.588)	0.593 (3.700)
Constante	7.376*** (1.403)	-7.648 (6.737)	9.844*** (1.585)	5.893** (2.487)
() Errores estándar, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				

El coeficiente asociado a la variable completó estudios tiene signo positivo y es estadísticamente significativo en cada una de las áreas de estudio en cada modelo. Este coeficiente indica que un individuo que concluyó sus estudios sin importar que se haya titulado o no tiene un ingreso superior a un individuo que curso de uno a tres años de

licenciatura. El coeficiente asociado a completó estudios es mayor a 52 por ciento en las áreas físico matemática y biología y ciencias de la salud. En cambio, en las áreas administrativo económica y educación, humanidades y artes, el coeficiente es a lo más 45 por ciento.

<b>Cuadro 10. Efectos sobre el salario por área de estudio (Variación 2 de Dubin-McFadden)</b>				
Variables	Físico matemáticas e ingenierías (área 1)	Biología y ciencias de la salud (área 2)	Administrativo Económicas (área 3)	Educación, humanidades y artes (área 4)
Experiencia	0.0395*** (0.00656)	0.0707*** (0.0110)	0.0366*** (0.00477)	0.0352*** (0.00615)
Experiencia <sup>2</sup>	-0.00118*** (0.000259)	-0.00155*** (0.000362)	-0.000805*** (0.000191)	-0.000468** (0.000217)
Completó estudios	0.527*** (0.0323)	0.565*** (0.0681)	0.449*** (0.0248)	0.433*** (0.0366)
Género	-0.667* (0.405)	-0.191 (0.616)	-0.513 (0.373)	0.272 (0.521)
FCP(área 1 y activo)	-1.513 (0.995)	-8.776 (6.255)	-0.962 (3.116)	0.176 (3.253)
FCP(área 2 y activo)	8.701 (6.057)	2.669 (1.637)	7.805* (4.226)	2.001 (6.949)
FCP(área 3 y activo)	-3.837* (2.052)	-11.39** (5.444)	-0.900 (0.827)	-2.185 (2.580)
FCP(área 4 y activo)	-1.091 (4.471)	-9.532 (7.773)	2.667 (4.169)	0.761 (1.345)
FCP(área 1 e inactivo)	-5.435*** (1.999)	-10.21** (4.865)	-2.138 (2.425)	3.547 (3.515)
FCP(área 2 e inactivo)	2.410 (2.704)	1.103 (4.986)	1.465 (2.520)	-3.359 (2.819)
FCP(área 3 e inactivo)	-1.851 (2.340)	-8.152 (5.310)	0.779 (2.601)	-0.989 (2.223)
FCP(área 4 e inactivo)	-8.920** (4.328)	-12.63* (6.713)	-4.501 (3.518)	0.687 (4.777)
Constante	7.404*** (1.221)	-10.15 (8.899)	9.581*** (1.734)	6.178** (2.704)
() Errores estándar, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				

En general, el género no es estadísticamente significativo a 95 por ciento de confianza, excepto en el área de educación, humanidades y artes bajo la especificación de

Lee, pues se observa que las mujeres perciben un salario 30 por ciento superior al de los hombres.

No todos los factores de corrección de sesgo de elección asociados a las probabilidades de elegir cada alternativa son estadísticamente significativos, sin embargo, en los cuatro modelos hay algunos factores de corrección significativos, esto sugiere que existe un sesgo de elección

En los cuadros 11, 12, 13 y 14 se presentan los resultados de la estimación de la ecuación de interés incluyendo dummies por sector económico agregado.

<b>Cuadro 11. Efectos sobre el salario por área de estudio y sector (Lee)</b>				
Variables	Físico matemáticas e ingenierías (área 1)	Biología y ciencias de la salud (área 2)	Administrativo económicas (área 3)	Educación, humanidades y artes (área 4)
Experiencia	0.0363*** (0.00654)	0.0757*** (0.0112)	0.0302*** (0.00502)	0.0330*** (0.00595)
Experiencia <sup>2</sup>	-0.00118*** (0.000270)	-0.00165*** (0.000366)	-0.000694*** (0.000217)	-0.000395* (0.000212)
Completó estudios	0.514*** (0.0315)	0.514*** (0.0716)	0.431*** (0.0233)	0.376*** (0.0405)
Comercio	-0.245*** (0.0465)	-0.342*** (0.113)	-0.249*** (0.0420)	-0.153 (0.105)
Educación y salud	-0.201*** (0.0514)	-0.188** (0.0889)	-0.149*** (0.0457)	0.105 (0.0891)
Otros servicios	-0.120*** (0.0337)	-0.198* (0.101)	-0.106*** (0.0343)	0.00923 (0.0975)
Género	0.112 (0.121)	-0.0585 (0.0929)	0.0322 (0.0256)	-0.281*** (0.0986)
FCP(área 1 y activo)	-0.130 (0.215)			
FCP(área 2 y activo)		-1.552*** (0.469)		
FCP(área 3 y activo)			-0.249* (0.147)	
FCP(área 4 y activo)				-0.772*** (0.211)
Constante	7.874*** (0.400)	4.704*** (0.928)	7.832*** (0.190)	6.594*** (0.354)
() Errores estándar, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				

Los resultados encontrados al introducir dummies por sector económico agregado son muy similares a los resultados que no las incluyen. El signo de las variables experiencia, experiencia al cuadrado y completó estudios fue el esperado. Al igual que en el modelo anterior, en el que no se incluían dummies, los efectos más grandes asociados a la experiencia se encuentran en las áreas físico matemática y biología y ciencias de la salud en las cuatro especificaciones de corrección. Los efectos más bajos de experiencia son para las otras dos áreas.

Los coeficientes relacionados con completó estudios se reducen superficialmente respecto al modelo anterior; no obstante, el comportamiento de los coeficientes entre áreas es muy similar; el mayor efecto de completó estudios se encuentra en las áreas físico matemática y biología y ciencias de la salud en los cuatro modelos de corrección. Las constantes son estadísticamente significativas y positivas con excepción del área de biología y ciencias de la salud en la primer variación del modelo de Dubin-McFaden y en la segunda.

En general, el género no es estadísticamente significativo a 95 por ciento de confianza, excepto en el área de educación, humanidades y artes bajo la especificación de Lee, el coeficiente asociado al género indica que las mujeres reciben un salario 38 por ciento mayor al de los hombres. Los factores de sesgo de elección no son concluyentes, pues hay varios que no son estadísticamente significativos, pero hay otros que sí lo son.

Las dummies de sector económico agregado no son estadísticamente significativas en el área de educación, humanidades y artes, lo que indica que no hay diferencia estadística entre el salario de manufacturas o cualquier otro sector para esa área de estudio. En contraste, todas las dummies de sector para las otras tres áreas son estadísticamente

significativas y sus coeficientes asociados son negativos, lo que sugiere que el salario es mayor en manufacturas.

<b>Cuadro 12. Efectos sobre el salario por área de estudio y sector (Dubin-McFadden)</b>				
Variables	Físico matemáticas e ingenierías (área 1)	Biología y ciencias de la salud (área 2)	Administrativo económicas (área 3)	Educación, humanidades y artes (área 4)
Experiencia	0.0415*** (0.00651)	0.0718*** (0.0118)	0.0366*** (0.00476)	0.0341*** (0.00609)
Experiencia <sup>2</sup>	-0.00122*** (0.000265)	-0.00159*** (0.000383)	-0.000798*** (0.000196)	-0.000450** (0.000224)
Completó estudios	0.505*** (0.0339)	0.526*** (0.0648)	0.442*** (0.0253)	0.374*** (0.0412)
Comercio	-0.250*** (0.0466)	-0.346*** (0.105)	-0.249*** (0.0418)	-0.131 (0.102)
Educación y salud	-0.209*** (0.0518)	-0.187** (0.0912)	-0.149*** (0.0446)	0.122 (0.0921)
Otros servicios	-0.126*** (0.0323)	-0.192** (0.0974)	-0.103*** (0.0339)	0.0290 (0.0916)
Género	-0.606* (0.365)	0.0386 (0.594)	-0.518 (0.355)	0.277 (0.485)
FCP(área 1 y activo)		2.013 (1.876)	-1.572 (1.043)	-0.207 (1.690)
FCP(área 2 y activo)	6.795* (4.022)		5.755* (3.373)	1.203 (3.628)
FCP(área 3 y activo)	-1.521 (1.189)	-2.993* (1.776)		-1.818 (1.565)
FCP(área 4 y activo)	0.503 (2.719)	3.178 (3.123)	1.365 (2.196)	
FCP(área 1 e inactivo)	-2.595* (1.382)	-2.694 (2.521)	-1.883 (1.440)	3.422 (2.244)
FCP(área 2 e inactivo)	2.321 (2.025)	4.427 (2.876)	0.792 (1.720)	-2.942 (2.138)
FCP(área 3 e inactivo)	-0.205 (1.430)	0.771 (2.338)	-0.0794 (1.347)	-1.267 (1.563)
FCP(área 4 e inactivo)	-4.854* (2.806)	-5.375 (4.376)	-3.678 (2.691)	1.221 (3.082)
Constante	8.521*** (0.891)	5.156** (2.021)	8.993*** (0.585)	6.294*** (1.190)
() Errores estándar, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				

<b>Cuadro 13. Efectos sobre el salario por área de estudio y sector (Variación 1 de Dubin-McFadden)</b>				
Variables	Físico matemáticas e ingenierías (área 1)	Biología y ciencias de la salud (área 2)	Administrativo económicas (área 3)	Educación, humanidades y artes (área 4)
Experiencia	0.0414*** (0.00614)	0.0727*** (0.0110)	0.0365*** (0.00526)	0.0340*** (0.00547)
Experiencia <sup>2</sup>	-0.00121*** (0.000238)	-0.00160*** (0.000364)	-0.000796*** (0.000215)	-0.000439** (0.000202)
Completó estudios	0.505*** (0.0324)	0.530*** (0.0714)	0.441*** (0.0246)	0.375*** (0.0391)
Comercio	-0.251*** (0.0459)	-0.338*** (0.119)	-0.250*** (0.0414)	-0.131 (0.103)
Educación y salud	-0.208*** (0.0509)	-0.189** (0.0911)	-0.150*** (0.0459)	0.123 (0.0874)
Otros servicios	-0.127*** (0.0357)	-0.193* (0.101)	-0.104*** (0.0324)	0.0308 (0.0909)
Género	-0.615 (0.398)	-0.158 (0.733)	-0.468 (0.364)	0.274 (0.557)
FCP(área 1 y activo)	-0.570 (0.435)	-4.753 (4.333)	-0.473 (2.085)	-0.663 (2.041)
FCP(área 2 y activo)	6.739 (4.358)	1.512* (0.868)	5.523* (3.313)	1.266 (4.247)
FCP(área 3 y activo)	-2.769* (1.453)	-7.304** (3.610)	-0.511 (0.394)	-2.521 (2.022)
FCP(área 4 y activo)	0.333 (2.946)	-5.260 (5.432)	2.590 (2.925)	0.307 (0.516)
FCP(área 1 e inactivo)	-3.952** (1.765)	-6.001* (3.404)	-1.235 (1.768)	2.638 (2.776)
FCP(área 2 e inactivo)	2.650 (1.921)	2.817 (3.536)	1.229 (1.921)	-2.919 (2.223)
FCP(área 3 e inactivo)	-0.296 (1.605)	-4.106 (3.603)	0.835 (1.728)	-1.583 (1.602)
FCP(área 4 e inactivo)	-7.091** (3.204)	-8.455 (5.196)	-3.395 (2.847)	0.297 (3.651)
Constante	7.334*** (1.400)	-7.081 (7.779)	9.986*** (1.692)	5.503** (2.552)
() Errores estándar, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				

Los coeficientes más grandes en términos absolutos de las dummies de sector son los asociados al comercio. Los coeficientes del comercio son mayores a 0.24 en términos absolutos en las tres áreas donde las dummies son estadísticamente significativas y en los

cuatro modelos de corrección. Así, el salario mensual de un individuo que trabaja en comercio se reduce por lo menos 24 por ciento respecto al salario mensual de manufacturas, construcción y agricultura.

<b>Cuadro 14. Efectos sobre el salario por área de estudio y sector (Variación 2 de Dubin-McFadden)</b>				
Variables	Físico matemáticas e ingenierías (área 1)	Biología y ciencias de la salud (área 2)	Administrativo económicas (área 3)	Educación, humanidades y artes (área 4)
Experiencia	0.0417*** (0.00652)	0.0729*** (0.0108)	0.0364*** (0.00491)	0.0339*** (0.00619)
Experiencia <sup>2</sup>	-0.00121*** (0.000260)	-0.00160*** (0.000356)	-0.000791*** (0.000209)	-0.000437** (0.000220)
Completó estudios	0.505*** (0.0338)	0.529*** (0.0715)	0.441*** (0.0251)	0.374*** (0.0421)
Comercio	-0.252*** (0.0459)	-0.338*** (0.109)	-0.250*** (0.0397)	-0.134 (0.110)
Educación y salud	-0.208*** (0.0492)	-0.189** (0.0832)	-0.151*** (0.0420)	0.120 (0.0922)
Otros servicios	-0.127*** (0.0350)	-0.195** (0.0983)	-0.105*** (0.0315)	0.0279 (0.0949)
Género	-0.704* (0.383)	-0.187 (0.636)	-0.519 (0.318)	0.263 (0.510)
FCP(área 1 y activo)	-1.978** (0.873)	-8.388 (5.977)	-0.915 (2.954)	-0.102 (3.049)
FCP(área 2 y activo)	13.13** (5.746)	2.807* (1.579)	8.035* (4.461)	1.646 (6.786)
FCP(área 3 y activo)	-3.955** (1.950)	-10.99** (5.384)	-0.871 (0.823)	-2.569 (2.438)
FCP(área 4 y activo)	-4.350 (4.045)	-9.191 (7.358)	2.612 (4.159)	0.716 (1.241)
FCP(área 1 e inactivo)	-5.205** (2.023)	-9.530* (5.051)	-2.048 (2.259)	3.006 (3.678)
FCP(área 2 e inactivo)	1.886 (2.474)	1.172 (4.673)	1.628 (2.626)	-3.344 (2.894)
FCP(área 3 e inactivo)	-2.889 (2.024)	-7.781 (4.946)	0.770 (2.674)	-1.230 (2.170)
FCP(área 4 e inactivo)	-8.083* (4.170)	-12.11* (7.161)	-4.349 (3.457)	0.295 (4.606)
Constante	7.922*** (1.183)	-9.612 (8.499)	9.766*** (1.677)	5.789** (2.666)
() Errores estándar, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				

Los coeficientes relacionados con las dummies de comercio y de otros servicios son más grandes en el área de biología y ciencias de la salud, por ende el salario de los individuos de esa área es menor al salario de los individuos que pertenecen a cualquier otra área y trabajan en comercio. En cambio, el coeficiente más pequeño asociado a la dummy de servicios de salud y educación se presenta en el área de biología y ciencias de la salud, lo que indica que es el área donde se reduce menos el salario respecto al sector manufacturas, construcción y agricultura.

Los resultados sugieren que los determinantes del salario difieren entre áreas de estudio, para comprobar esto se realizaron pruebas de dos colas sobre la diferencia entre los estimadores por área de estudio para cada una de las variables explicativas. En general, las pruebas indican que los estimadores de experiencia, experiencia al cuadrado, género, completó estudios y la constante son estadísticamente distintas de cero entre las áreas de estudio a 99 por ciento de confianza para los cuatro modelos de corrección. Hay tres excepciones; la primera está en los estimadores de experiencia asociados con el área educación, humanidades y artes y el área físico matemáticas e ingenierías en el modelo Lee, pues la prueba indica que estos estimadores son iguales para las dos áreas o que la diferencia entre ellos es cero. La segunda excepción se encuentra en los estimadores de completó estudios de las áreas biología y ciencias de la salud y físico matemáticas e ingenierías en el modelo Lee.

La tercera excepción es que los estimadores de comercio son estadísticamente iguales entre la área educación, humanidades y artes y el área físico matemáticas e ingenierías, esto se presenta en tres de los cuatro modelos de corrección; por tanto, puede señalarse que el comercio tiene el mismo impacto sobre el salario entre estas dos áreas. (Ver cuadros B, C y D del anexo)

Además, se realizaron pruebas de dos colas sobre la diferencia entre los estimadores de los sectores laborales para cada área de estudio que confirman que los salarios son distintos entre los diversos sectores laborales en cada área de estudio. (Ver del cuadro E al H del anexo).

## **6. Conclusiones**

En el modelo logit multinomial sobre la elección simultánea de una de las cuatro áreas de estudio y ser activo o inactivo se concluye que la escolaridad de la madre, el género y las dummies de noreste, centro occidente, sur-sureste y centro sur son variables que tienen cierto poder para explicar la elección.

En los dos modelos salariales y bajo todas las modelos o especificaciones de corrección de sesgo se encontró que la experiencia tiene un efecto positivo sobre el salario de cada área de estudio y es diferente entre áreas de estudio. La experiencia tiene un efecto mayor sobre las áreas físico matemática y biología y ciencias de la salud. La experiencia al cuadrado tiene un efecto negativo y diferente sobre el salario de cada área de estudio.

Un individuo que concluyó sus estudios de licenciatura tiene un salario 50 por ciento mayor que un individuo que no finalizó la licenciatura en el área físico matemática y el área biología y ciencias de la salud. Existe un efecto menor de completar los estudios en el área administrativo económica que es aproximadamente 45 por ciento, y un efecto más bajo que oscila entre 37 y 44 por ciento dependiendo de la especificación para el área de educación, humanidades y arte. Lo anterior sugiere que es más importante terminar los estudios en las dos primeras áreas que en esta última.

En general, puede señalarse que no existe diferencia salarial por género, ya que sólo en dos casos el coeficiente asociado al género es estadísticamente distinto de cero a 95 por ciento de confianza en el área de educación, humanidades y arte.

Los coeficientes asociados a las variables explicativas en el modelo prácticamente no se modificaron o variaron ligeramente con la introducción de dummies de sector económico agregado, lo que sugiere que estos coeficientes son robustos.

Los individuos que ingresan al área de estudio físico matemática perciben un mayor salario respecto a todas las demás áreas. Los signos de las constantes y de las dummies de sector económico indican que el salario es mayor en el sector manufacturas, construcción y agricultura en comparación a los demás sectores para toda área de estudio. Asimismo, el sector en el que se perciben los salarios más bajos es comercio para cualquier área de estudio. Los resultados anteriores son congruentes con la descripción estadística realizada en la parte de datos.

En los dos modelos salariales y en las cuatro especificaciones o modelos de corrección hay factores de corrección de sesgo estadísticamente significativos, por tanto no puede negarse que exista sesgo de elección, sin embargo, esta evidencia no es concluyente.

En general, los datos y los resultados indican que existen diferencias salariales entre áreas de estudio y sectores laborales; asimismo, que el efecto de los determinantes del salario es distinto entre áreas. Se observa que el mercado laboral demanda diferente tipo de especialización de capital humano de acuerdo con la actividad económica desarrollada.

## Bibliografía

- Angrist, J. y A. Krueger (1991). Does compulsory schooling after schooling and earnings? *Quarterly Journal Economics*, (106), 979-1014.
- Angrist, Joshua, and William Evans (1998), Children and their Parent's Labor Supply: Evidence from Exogenous Variation in Family Size, *American Economic Review*, 88(3), 450-477.
- Arrow, Kenneth J. (1962). The Economic Implications of Learning by Doing. *Review of Economic Studies*, (29), 155-173.
- Behrman, J. (1999). Labor Markets in developing countries. En *Handbook of Labor Economics*, (3).
- Borjas, G. (2008). *Labor economics*. McGraw-Hill/Irwin
- Bonjuor, D. L. Cherkas, J. Haskel, D. Hawkes y T. D Spector (2002). *Returns to education: evidence from UK twins*. Working Paper, University of London, (453), 1799-1812.
- Bourguignon, F., M. Fournier y M. Gurgand (2007). Selection bias corrections based on the multinomial logit model: Monte Carlo comparisons, *Journal of Economic Surveys*, 21(1), 175-205.
- Butcher, K. and Case, A. (1994). The Effect of Sibling Composition on Women's Education and Earnings. *Quarterly Journal of Economics*, (109), 531-563.
- Cameron, A.C. y P.K. Trivedi (2005), *Microeconometrics: Methods and Applications*, Cambridge University Press.
- Card, D. (1993), *Using Geographic Variation in College Proximity to Estimate the Return to Schooling*, Working Paper 4483, NBER.
- Cunha, F. y J. Heckman (2009). Human capital formation in childhood and adolescence. Report Current issue of the Ifo periodical. Institute for Economic Research at the University of Munich, 7(4).
- Dubin, J. y D. McFadden (1984). An econometric analysis of residential electric appliance holdings and consumption. *Econometrica*, (52), 345-362.

- Elfernan, R., C. Soto, D. Coble, J. Ramos (2009). *Determinantes de los salarios por carrera*. Documentos de trabajo del Departamento de Economía de la Universidad de Chile, (300).
- Forero, N. y Manuel Ramírez (2008). *Determinantes de los ingresos laborales de los graduados universitarios durante el periodo 2001-2004*. Serie de documentos de trabajo, Universidad del Rosario, (31).
- Greene, W.H. (2007), *Econometric Analysis*, Prentice Hall.
- Heckman, J. (2008). *The Case for Investing in Disadvantaged Young Children*, Report Current issue of the Ifo periodical. Institute for Economic Research at the University of Munich, 6(2), 49-58.
- Heckman, J. (1974), Shadow Prices, Market Wages, and Labor Supply, *Econometrica*, 42(4), 679-694.
- Jiménez, J. y M. Salas (1999). *Análisis económico de la elección de carrera universitaria. Un modelo logit binomial de demanda privada de educación*. Working Paper, Universidad de Granada, (3).
- Krueger, A. y L. Summers (1988). Efficiency Wages and the Inter-Industry Wage Structure. *Econometrica*, 56(2), 259-293.
- Lee, L. (1983). Generalized econometric models with selectivity. *Econometrica*, (51), 507-512.
- López, G. (2004). *Professional development and incentives for teacher performance in schools in Mexico*. World Bank Policy Research, Working Paper 3236, 211-284.
- Ñopo, Hugo (2009), “The Gender Wage Gap in Peru 1986-2000: Evidence from a Matching Comparisons Approach”, LABD, Research Department, Working Paper.
- Salas, M. (2001). Determinantes salariales en el mercado laboral de los titulados universitarios. X Jornadas de la Asociación de Economía de la Educación.
- Rojas, M., H. Angulo y I. Velázquez (2000). Rentabilidad de la inversión en capital humano en México. *Economía Mexicana. Nueva Época*, IX(2), 113-142.
- Romer, Paul M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- Uusilato, R. (1999) Returns to Education in Finland. *Labour Economics*, (6), 569-580.

- Villagómez, A., R. Duval y L. Cerrilla (2008). *Análisis de la evolución de la matrícula de la licenciatura en economía en México, 1974-2004*. Documentos de trabajo del Centro de Investigación y Docencia Económica, (422).
- Zamudio, A. (1995). Rendimientos a la educación superior en México: ajuste por sesgo utilizando máxima verosimilitud. *Economía Mexicana. Nueva Época*, IV (1), 69 - 81.

## Anexo

Cuadro A . Características por área de estudio de activos e inactivo					
Áreas	Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes	Total
Activos					
Observaciones	2,099	779	3,381	1,326	7,585
Porcentajes respecto al total de activos en una área					
Mujeres	27.01	60.33	55.34	73.23	51.14
Hombres	72.99	39.67	44.66	26.77	48.86
Completaron estudios	61.89	72.66	66.64	72.02	66.88
No completaron estudios	38.11	27.34	33.36	27.98	33.12
Mujeres que completaron estudios	19.20	45.83	38.36	54.52	36.65
Hombres que completaron estudios	42.69	26.83	28.28	17.50	30.23
Inactivos					
Observaciones	1,745	917	2,350	1,030	6,042
Porcentajes respecto al total de inactivos en un área					
Mujeres	31.86	61.18	60.34	74.66	54.68
Hombres	68.14	38.82	39.66	25.34	45.32
Completaron estudios	17.08	15.49	23.57	21.94	20.19
No completaron estudios	82.92	84.51	76.43	78.06	79.81
Mujeres que completaron estudios	6.76	10.69	15.91	16.31	12.55
Hombres que completaron estudios	10.32	4.80	7.66	5.63	7.65
Total					
Observaciones	3,844	1,696	5,731	2,356	13,627
Porcentajes respecto al total de observaciones en un área					
Mujeres	29.21	60.79	57.39	73.85	52.71
Hombres	70.79	39.21	42.61	26.15	47.29
Completaron estudios	41.55	41.75	48.98	50.13	46.18
No completaron estudios	58.45	58.25	51.02	49.87	53.82
Mujeres que completaron estudios	13.55	26.83	29.16	37.82	25.96
Hombres que completaron estudios	27.99	14.92	19.82	12.31	20.22

Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.

Cuadro B. Pruebas de diferencia entre estimadores del sector comercio por área de estudio

Diferencias del modelo Lee					Diferencias del modelo Dubin y McFadden				
	Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes		Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes
Físico matemáticas e ingenierías		0.097 (0.000)	0.004 (0.0013)	-0.092 (0.000)	Físico matemáticas e ingenierías		0.096 (0.000)	-0.001 (0.4221)	-0.119 (0.000)
Biología y ciencias de la salud	0.097 (0.000)		-0.093 (0.000)	-0.189 (0.000)	Biología y ciencias de la salud	0.096 (0.000)		-0.097 (0.000)	-0.215 (0.000)
Administrativo económicas	0.004 (0.0013)	-0.093 (0.000)		-0.096 (0.000)	Administrativo económicas	-0.001 (0.4221)	-0.097 (0.000)		-0.118 (0.000)
Educación, humanidades y artes	-0.092 (0.000)	-0.189 (0.000)	-0.096 (0.000)		Educación, humanidades y artes	-0.119 (0.000)	-0.215 (0.000)	-0.118 (0.000)	
() p-value					() p-value				
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.					Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				
Diferencias de la variación uno del modelo Dubin y McFadden					Diferencias de la variación dos del modelo Dubin y McFadden				
	Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes		Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes
Físico matemáticas e ingenierías		0.087 (0.000)	-0.001 (0.4159)	-0.12 (0.000)	Físico matemáticas e ingenierías		0.086 (0.000)	-0.002 (0.0991)	-0.118 (0.000)
Biología y ciencias de la salud	0.087 (0.000)		-0.088 (0.000)	-0.207 (0.000)	Biología y ciencias de la salud	0.086 (0.000)		-0.088 (0.000)	-0.204 (0.000)
Administrativo económicas	-0.001 (0.4159)	-0.088 (0.000)		-0.119 (0.000)	Administrativo económicas	-0.002 (0.0991)	-0.088 (0.000)		-0.116 (0.000)
Educación, humanidades y artes	-0.12 (0.000)	-0.207 (0.000)	-0.119 (0.000)		Educación, humanidades y artes	-0.118 (0.000)	-0.204 (0.000)	-0.116 (0.000)	
() p-value					() p-value				
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.					Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				

Cuadro C. Pruebas de diferencia entre estimadores del sector educación y salud por área de estudio

Diferencias del modelo Lee				
	Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes
Físico matemáticas e ingenierías		-0.013 (0.000)	-0.052 (0.000)	-0.306 (0.000)
Biología y ciencias de la salud	-0.013 (0.000)		-0.039 (0.000)	-0.293 (0.000)
Administrativo económicas	-0.052 (0.000)	-0.039 (0.000)		-0.254 (0.000)
Educación, humanidades y artes	-0.306 (0.000)	-0.293 (0.000)	-0.254 (0.000)	
() p-value				
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				

Diferencias de la variación uno del modelo Dubin y McFadden				
	Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes
Físico matemáticas e ingenierías		-0.019 (0.000)	-0.058 (0.000)	-0.331 (0.000)
Biología y ciencias de la salud	-0.019 (0.000)		-0.039 (0.000)	-0.312 (0.000)
Administrativo económicas	-0.058 (0.000)	-0.039 (0.000)		-0.273 (0.000)
Educación, humanidades y artes	-0.331 (0.000)	-0.312 (0.000)	-0.273 (0.000)	
() p-value				
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				

Diferencias del modelo Dubin y McFadden				
	Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes
Físico matemáticas e ingenierías		-0.022 (0.000)	-0.06 (0.000)	-0.331 (0.000)
Biología y ciencias de la salud	-0.022 (0.000)		-0.038 (0.000)	-0.309 (0.000)
Administrativo económicas	-0.06 (0.000)	-0.038 (0.000)		-0.271 (0.000)
Educación, humanidades y artes	-0.331 (0.000)	-0.309 (0.000)	-0.271 (0.000)	
() p-value				
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				

Diferencias de la variación dos del modelo Dubin y McFadden				
	Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes
Físico matemáticas e ingenierías		-0.019 (0.000)	-0.057 (0.000)	-0.328 (0.000)
Biología y ciencias de la salud	-0.019 (0.000)		-0.038 (0.000)	-0.309 (0.000)
Administrativo económicas	-0.057 (0.000)	-0.038 (0.000)		-0.271 (0.000)
Educación, humanidades y artes	-0.328 (0.000)	-0.309 (0.000)	-0.271 (0.000)	
() p-value				
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				

Cuadro D. Pruebas de diferencia entre estimadores del sector otros servicios por área de estudio

Diferencias del modelo Lee					Diferencias de la variación uno del modelo Dubin y McFadden				
	Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes		Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes
Físico matemáticas e ingenierías		0.078 (0.000)	-0.014 (0.000)	-0.129 (0.000)	Físico matemáticas e ingenierías		0.066 (0.000)	-0.023 (0.000)	-0.158 (0.000)
Biología y ciencias de la salud	0.078 (0.000)		-0.092 (0.000)	-0.207 (0.000)	Biología y ciencias de la salud	0.066 (0.000)		-0.089 (0.000)	-0.224 (0.000)
Administrativo económicas	-0.014 (0.000)	-0.092 (0.000)		-0.115 (0.000)	Administrativo económicas	-0.023 (0.000)	-0.089 (0.000)		-0.135 (0.000)
Educación, humanidades y artes	-0.129 (0.000)	-0.207 (0.000)	-0.115 (0.000)		Educación, humanidades y artes	-0.158 (0.000)	-0.224 (0.000)	-0.135 (0.000)	
() p-value					() p-value				
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.					Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				
Diferencias del modelo Dubin y McFadden					Diferencias de la variación dos del modelo Dubin y McFadden				
	Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes		Físico matemáticas e ingenierías	Biología y ciencias de la salud	Administrativo económicas	Educación, humanidades y artes
Físico matemáticas e ingenierías		0.066 (0.000)	-0.023 (0.000)	-0.155 (0.000)	Físico matemáticas e ingenierías		0.068 (0.000)	-0.022 (0.000)	-0.155 (0.000)
Biología y ciencias de la salud	0.066 (0.000)		-0.089 (0.000)	-0.221 (0.000)	Biología y ciencias de la salud	0.068 (0.000)		-0.09 (0.000)	-0.223 (0.000)
Administrativo económicas	-0.023 (0.000)	-0.089 (0.000)		-0.132 (0.000)	Administrativo económicas	-0.022 (0.000)	-0.09 (0.000)		-0.133 (0.000)
Educación, humanidades y artes	-0.155 (0.000)	-0.221 (0.000)	-0.132 (0.000)		Educación, humanidades y artes	-0.155 (0.000)	-0.223 (0.000)	-0.133 (0.000)	
() p-value					() p-value				
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.					Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				

Cuadro E. Pruebas de diferencia entre estimadores de los diferentes sectores laborales por área de estudio para el modelo Lee							
Físico matemáticas e ingenierías				Administrativo económicas			
	Comercio	Educación y salud	Otros servicios		Comercio	Educación y salud	Otros servicios
Comercio		-0.044 (0.000)	-0.125 (0.000)	Comercio		-0.1 (0.000)	-0.143 (0.000)
Educación y salud	-0.044 (0.000)		-0.081 (0.000)	Educación y salud	-0.1 (0.000)		-0.043 (0.000)
Otros servicios	-0.125 (0.000)	-0.081 (0.000)		Otros servicios	-0.143 (0.000)	-0.043 (0.000)	
() p-value				() p-value			
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.			
Biología y ciencias de la salud				Educación, humanidades y artes			
	Comercio	Educación y salud	Otros servicios		Comercio	Educación y salud	Otros servicios
Comercio		-0.154 (0.000)	-0.144 (0.000)	Comercio		-0.048 (0.000)	-0.14377 (0.000)
Educación y salud	-0.154 (0.000)		0.01 (0.0382)	Educación y salud	-0.048 (0.000)		-0.09577 (0.000)
Otros servicios	-0.144 (0.000)	0.01 (0.0382)		Otros servicios	-0.14377 (0.000)	-0.09577 (0.000)	
() p-value				() p-value			
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.			

Cuadro F. Pruebas de diferencia entre estimadores de los diferentes sectores laborales por área de estudio para el modelo Dubin y McFadden							
Físico matemáticas e ingenierías				Administrativo económicas			
	Comercio	Educación y salud	Otros servicios		Comercio	Educación y salud	Otros servicios
Comercio		-0.041	-0.124	Comercio		-0.1	-0.146
Educación y salud	-0.041 (0.000)		-0.083 (0.000)	Educación y salud	-0.1 (0.000)		-0.046 (0.000)
Otros servicios	-0.124 (0.000)	-0.083 (0.000)		Otros servicios	-0.146 (0.000)	-0.046 (0.000)	
() p-value				() p-value			
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.			
Biología y ciencias de la salud				Educación, humanidades y artes			
	Comercio	Educación y salud	Otros servicios		Comercio	Educación y salud	Otros servicios
Comercio		-0.159 (0.000)	-0.154 (0.000)	Comercio		-0.009 (0.0172)	-0.102 (0.000)
Educación y salud	-0.159 (0.000)		0.005 (0.2958)	Educación y salud	-0.009 (0.0172)		-0.093 (0.000)
Otros servicios	-0.154 (0.000)	0.005 (0.2958)		Otros servicios	-0.102 (0.000)	-0.093 (0.000)	
() p-value				() p-value			
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.				Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.			

Cuadro G. Pruebas de diferencia entre estimadores de los diferentes sectores laborales por área de estudio para la variación uno del modelo Dubin y McFadden			
Físico matemáticas e ingenierías			
	Comercio	Educación y salud	Otros servicios
Comercio		-0.043 (0.000)	-0.124 (0.000)
Educación y salud	-0.043 (0.000)		-0.081 (0.000)
Otros servicios	-0.124 (0.000)	-0.081 (0.000)	
() p-value			
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.			
Administrativo económicas			
	Comercio	Educación y salud	Otros servicios
Comercio		-0.1 (0.000)	-0.146 (0.000)
Educación y salud	-0.1 (0.000)		-0.046 (0.000)
Otros servicios	-0.146 (0.000)	-0.046 (0.000)	
() p-value			
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.			
Biología y ciencias de la salud			
	Comercio	Educación y salud	Otros servicios
Comercio		-0.149 (0.000)	-0.145 (0.000)
Educación y salud	-0.149 (0.000)		0.004 (0.4119)
Otros servicios	-0.145 (0.000)	0.004 (0.4119)	
() p-value			
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.			
Educación, humanidades y artes			
	Comercio	Educación y salud	Otros servicios
Comercio		-0.254 (0.000)	-0.1618 (0.000)
Educación y salud	-0.254 (0.000)		0.0922 (0.000)
Otros servicios	-0.1618 (0.000)	0.0922 (0.000)	
() p-value			
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.			

Cuadro H. Pruebas de diferencia entre estimadores de los diferentes sectores laborales por área de estudio para la variación dos del modelo Dubin y McFadden			
Físico matemáticas e ingenierías			
	Comercio	Educación y salud	Otros servicios
Comercio		-0.044 (0.000)	-0.125 (0.000)
Educación y salud	-0.044 (0.000)		-0.081 (0.000)
Otros servicios	-0.125 (0.000)	-0.081 (0.000)	
() p-value			
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.			
Administrativo económicas			
	Comercio	Educación y salud	Otros servicios
Comercio		-0.099 (0.000)	-0.145 (0.000)
Educación y salud	-0.099 (0.000)		-0.046 (0.000)
Otros servicios	-0.145 (0.000)	-0.046 (0.000)	
() p-value			
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.			
Biología y ciencias de la salud			
	Comercio	Educación y salud	Otros servicios
Comercio		-0.149 (0.000)	-0.143 (0.000)
Educación y salud	-0.149 (0.000)		0.006 (0.1937)
Otros servicios	-0.143 (0.000)	0.006 (0.1937)	
() p-value			
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.			
Educación, humanidades y artes			
	Comercio	Educación y salud	Otros servicios
Comercio		-0.254 (0.000)	-0.1061 (0.000)
Educación y salud	-0.254 (0.000)		0.1479 (0.000)
Otros servicios	-0.1061 (0.000)	0.1479 (0.000)	
() p-value			
Fuente: Elaboración propia con base en datos de ENOE II-2008.			